



[19]

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07105630 A

(43) Date of publication of application: 21.04.1995

(51) Int. Cl. **G11B 20/10**

H04N 5/92. H04N 5/928. H04N 5/937

(21) Application number: 05251596

(22) Date of filing: 07.10.1993

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD**

(72) Inventor: **YAMAUCHI EIJI**
SHIGESATO TATSURO

(54) SPEECH SIGNAL PROCESSOR

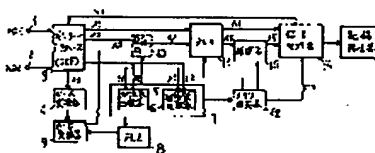
(57) Abstract:

PURPOSE: To equalize the number of samples per frame and record digital speech signals of two systems without deterioration by converting both the signals into analog signals.

CONSTITUTION: If the digital speech signals of the two systems which are supplied to 1st and 2nd input signals 1 and 2 have a difference in the number of samples per frame more than a prescribed value and when the values of sampling frequencies are different, a switch 10 is switched to a side (n). Consequently, a speech signal which is resampled matching the sampling frequency and the number of samples per frame

of one system is supplied to a frame 1. A memory controller 12 outputs the speech signals of the two systems matching the number of samples per frame of one system. If, however, the number of samples per frame can not be matched because of the limitation of the capacity of the memory, an interpolator 13 performs an interpolating process so as to match sampled values.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された2系統のデジタル信号から音声信号(A1, A2)とフレーム当たりのサンプル数(S1, S2)とサンプリング周波数(F1, F2)を抽出するデジタルインタフェースと、前記デジタルインタフェースから供給されたサンプル数S2及びサンプリング周波数F2に基づき音声信号A2をアナログ信号に変換する第1の変換器と、前記第1の変換器の出力信号を前記デジタルインタフェースから供給されたサンプル数S1及びサンプリング周波数F1に基づきデジタル信号A3に変換する第2の変換器と、前記デジタルインタフェースから供給された2系統のサンプル数(S1, S2)及びサンプリング周波数(F1, F2)を比較する比較器と、前記比較器の出力信号に基づき前記デジタルインタフェースから供給された音声信号A2か前記第2の変換器の出力信号A3かのどちらか一方を出力するスイッチと、前記デジタルインタフェースから供給された音声信号A1と前記スイッチから供給された音声信号A4を記憶するメモリと、前記メモリに格納された音声信号A1及びA4の各々の音声信号のサンプル数の合計が前記メモリの予め定められた容量内で一致した場合、前記メモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1及びA4を読み出し、一致しない場合は前記メモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1を、1フレーム当たりサンプル数S2で音声信号A4を読み出し、かつサンプル数S1とS2の差分値も出力するメモリ制御器と、前記メモリから出力された音声信号A4を前記メモリ制御器から出力された差分値のサンプル数分前後のサンプル値から補間する補間器を備えた音声信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はデジタル音声信号を記録再生する音声信号処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映像信号をデジタル化して記録再生するD1, D2ビデオテープレコーダ(以下、VTRと略す。)が開発されている。民生用デジタルVTRの開発例としてはテレビジョン学会誌(Vol. 45, No. 7, pp813~819, 1991)記載の数例がある。この民生用デジタルVTRは映像信号の持つ冗度を幾多の手法を用い、データ量を1/5程度に

圧縮してデジタル記録している。また同時に、このデジタルVTRは音声信号もデジタル記録している。

【0003】以下に、従来の音声信号処理装置について説明する。図4は従来の音声信号処理装置のブロック図である。図5は図4に入力されるデジタル入力信号の構成図である。

【0004】図4において、50はデジタル化された映像信号及び音声信号が予め定められた信号形式で入力される第1の入力端子、51は第1の入力端子50に入力される信号とは別系統のデジタル化された映像信号及び音声信号が入力される第2の入力端子、52は第1, 第2の入力端子50, 51に供給されたデジタル信号から映像信号、音声信号及び各種制御信号(Aux等)を抽出するデジタルインタフェース(以下、DIFと略す。)、53a, 53bはデジタル音声信号をアナログ信号に変換するデジタルアナログ変換器(以下、DA変換器と略す。)である。54は音声信号をデジタル化するとき用いるクロック信号を出力する発振器、55a, 55bは発振器54の出力信号でDA変換器53a, 53bから出力された音声信号をデジタル変換するアナログデジタル変換器(以下、AD変換器と略す。)である。56はデジタル映像信号及びデジタル音声信号を所定の信号配置に並び換えた後、誤り訂正符号や各種制御信号を付加する信号処理器である。57は信号処理器56の出力信号を記録再生する記録再生器である。

【0005】以上のように構成された従来の音声信号処理装置について、以下その動作を説明する。

【0006】第1, 第2の入力端子50, 51に入力されたデジタル映像信号及び音声信号は図5に示す信号フォーマットで1フレーム単位で供給される。2系統の信号は互いに独立であるがフレーム当たりのデータ量は同一である。供給された信号は図5に示すSYNC信号で同期検出して、フレームの切れ目を検出する。1フレームのデジタル音声信号及びデジタル映像信号は、SYNCから数えて予め定められた位置に格納されている。圧縮された映像信号(Video)は103950バイトである。デジタル音声信号は1620バイトである。但し、デジタル音声信号は先頭から詰められて格納されている。実際のフレーム当たりの有効データ量を以下の(表1)に示す。(表1)はサンプル数/フレームを示す表である。

【0007】

【表1】

サンプル周波数	サンプル数 (バイト)		
	最大値	最小値	平均値
48kHz	1620	1580	1601.6
32kHz	1489	1452	1471.47
44.1kHz	1080	1053	1067.73

【0008】映像信号の1フレームが更新される周波数(以下、フレーム周波数と称す。)は30/1.001 Hzである。そのため、デジタル音声信号のサンプリング周波数とは非同期の関係にある。よって、1フレーム当たりの音声信号の平均サンプル数は(表1)に示すように整数バイトにはならない。民生用のデジタル音声信号を映像信号と同時に記録する機器ではフレーム周波数と音声信号のサンプリング周波数を比較することで、1フレームに格納される整数バイトのサンプル数を求めている。そのため、1フレーム内に格納されるデジタル音声信号のサンプル数は、映像信号の垂直同期信号の変動、音声信号のサンプリングクロックの変動等によりフレーム毎に変化する。本例では平均サンプル数に対し約1.2%の幅を持たせてある。

【0009】DIF52は入力された2系統のデジタル信号から1系統の映像信号(V1)を選択し信号処理器56に出力する。また、DIF52は2系統(2チャンネルが2系統)の音声信号の各1チャンネル(LチャンネルまたはRチャンネル)と、Aux1に格納されていたサンプリング周波数情報を第1、第2のDA変換器53a、53bに出力する。第1、第2のDA変換器53a、53bはサンプリング情報に基づいてデジタル音声信号をアナログ音声信号に変換し、第1、第2のAD変換器55a、55bに出力する。第1、第2のAD変換器55a、55bは発振器54から供給されたサンプリングクロックで音声信号をデジタル信号(A1、A2)に変換し、信号処理器56に出力する。信号処理器56は供給されたデジタル映像信号V1とデジタル音声信号A1、A2を規定の配置に並び換えた後、誤り訂正符号や各種制御信号を付加して記録再生器57に出力する。このとき、記録信号の中の制御信号には第1、第2のAD変換器55a、55bでフレーム周波数当りにサンプリングした数情報も含まれる。記録再生器57は信号処理器56から供給された信号を記録または再生する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の構成では、入力された2系統のデジタル音声信号のサンプリング周波数、サンプル数/フレームに関わらず、入力されたデジタル音声信号をアナログ化していた。そうすることで記録する2チャンネルの音声信号のサンプル周波数及びフレーム当たりのサンプル数を一致させ、再*

*生時のDA変換器のクロックを生成する回路を一種類にすることを可能にしていた。しかし、その反面、2系統とも一度アナログ信号に変換するため、劣化が生じてしまう問題点を有していた。

【0011】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、2系統の音声信号のサンプル数/フレームの平均値がほぼ同一である場合、入力された音声信号をデジタル信号のまま記録再生可能な構成を有する音声信号処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の音声信号処理装置は、入力された2系統のデジタル信号から音声信号(A1、A2)とフレーム当たりのサンプル数(S1、S2)とサンプリング周波数(F1、F2)を抽出するデジタルインタフェースと、デジタルインタフェースから供給されたサンプル数S2及びサンプリング周波数F2に基づき音声信号A2をアナログ信号に変換する第1の変換器と、第1の変換器の出力信号をデジタルインタフェースから供給されたサンプル数S1及びサンプリング周波数F1に基づきデジタル信号A3に変換する第2の変換器と、デジタルインタフェースから供給された2系統のサンプル数(S1、S2)及びサンプリング周波数(F1、F2)を比較する比較器と、比較器の出力信号に基づきデジタルインタフェースから供給された音声信号A2か前記第2の変換器の出力信号A3かのどちらか一方を出力するスイッチと、デジタルインタフェースから供給された音声信号A1とスイッチから供給された音声信号A4を記憶するメモリと、メモリに格納された音声信号A1及びA4の各々の音声信号のサンプル数の合計がメモリの予め定められた容量内で一致した場合、メモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1及びA4を読み出し、一致しない場合はメモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1を、1フレーム当たりサンプル数S2で音声信号A4を読み出し、かつサンプル数S1とS2の差分値も出力するメモリ制御器と、メモリから出力された音声信号A4を前記メモリ制御器から出力された差分値のサンプル数分前後のサンプル値から補間する補間器とを持つ構成を有している。

【0013】

【作用】本発明は上記した構成により、入力された2系統のデジタル音声信号のフレーム当たりのサンプル数

が規定の値以上差が生じた場合及びサンプリング周波数の値が異なる場合は、一方の系のサンプリング周波数及びフレーム当たりのサンプル数に合わせ再サンプリングを行う。サンプリング周波数が同一でかつフレーム当たりのサンプル数の差が規定の範囲以内の場合は、一方のフレーム当たりのサンプル数に合わせて出力する。但し、フレーム当たりのサンプル数がメモリの容量の制限で一致させることが不可能な場合はサンプル値を合わせするための補間処理を行う。

【0014】以上の結果、2系統ともアナログ信号に変換する必要がなく、音質劣化を最小限にすることが可能になる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施例における音声信号処理装置のブロック図である。図2は本実施例のメモリ制御器の動作説明図、図3は同実施例の補間器の動作説明図である。

【0016】図1において、1はデジタル化された映像信号及び音声信号が予め定められた信号形式で入力される第1の入力端子、2は第1の入力端子1に入力される信号とは別系統のデジタル化された映像信号及び音声信号が入力される第2の入力端子、3は第1、第2の入力端子1、2に供給されたデジタル信号から映像信号、音声信号及び各種制御信号(Auxに格納された音声信号のサンプリング周波数情報やフレーム当たりのサンプル数情報等)を抽出するDIF、4はデジタル音声信号をアナログ信号に変換するDA変換器である。5は2系統のフレーム当たりのサンプル数を比較するサンプル数比較器、6は2系統のサンプリング周波数を比較するサンプリング周波数比較器である。7はサンプル数比較器5とサンプリング周波数比較器6で構成された比較器である。8はフェーズ・ロックド・ループ器(以下、PLLと略す。)、9はAD変換器である。10はDIF3から供給された音声信号A2とAD変換器9から供給された音声信号A3のどちらか一方を選択し出力するスイッチ、11はメモリ制御器12に制御され2系統の音声信号の書き込み/読み出しを行うメモリ、13は補間器、14はデジタル映像信号及びデジタル音声信号を所定の信号配列に並び換えた後、誤り訂正符号や各種制御信号を付加する信号処理器、15は信号処理器14の出力信号を記録再生する記録再生器である。

【0017】以上のように構成された本実施例における音声信号処理装置の動作について以下説明する。

【0018】第1、第2の入力端子1、2に入力されたデジタル映像信号及び音声信号は図5に示す信号フォーマットで1フレーム単位毎に供給される。2系統の信号は互いに独立であるがフレーム当たりのデータ量は同一である。供給された図5に示すSYNC信号で同期検出して、フレームの切れ目を検出する。1フレームのデ

ィジタル音声信号及びディジタル映像信号は、予め定められた位置に格納されている。圧縮された映像信号(Video)は103950バイトである。ディジタル音声信号は1620バイトである。但し、ディジタル音声信号は先頭から詰められて格納されている。実際のフレーム当たりの有効データ量は(表1)の通りである。

【0019】映像信号のフレーム周波数は30/1.001Hzであるため、ディジタル音声信号のサンプリング周波数とは非同期の関係にある。よって、1フレームに伝送される音声信号の平均サンプル数は整数バイトにはならない。民生のディジタル音声信号を映像信号と同時に記録する機器ではフレーム周波数と音声信号のサンプリング周波数を比較することで、1フレームに格納される整数バイトのサンプル数を求めている。そのため、1フレーム内に格納されるディジタル音声信号のサンプル数は、映像信号の垂直同期信号の変動、音声信号のサンプリングクロックの変動等によりフレーム毎に変化する。本例では1フレーム期間に格納できる音声信号のサンプル数を平均サンプル数に対し $\pm 1.2\%$ に規定してある。

【0020】DIF3は入力された2系統のディジタル信号から1系統の映像信号(V1)を選択し信号処理器14に出力する。同時にDIF3は2系統の音声信号の1チャンネル(LチャンネルまたはRチャンネル)をDA変換器4及びスイッチ10に供給する。更に2系統の信号のAux1に格納されていたフレーム当たりのサンプリング数情報(S1、S2)とサンプリング周波数情報(F1、F2)を抽出し、各々比較器7内のサンプル数比較器5及びサンプリング周波数比較器6に供給する。

【0021】DA変換器4は供給された2番目の系の音声信号A2をアナログ変換し、AD変換器9に出力する。PLL8は、比較器7から供給された1番目の系のサンプル数情報S1及びサンプリング周波数情報F1に基づきサンプリングクロックを生成する。AD変換器9はPLL8で生成したクロックで入力された音声信号をAD変換する。この結果、AD変換器9から出力された音声信号A3のフレーム当たりのサンプル数の平均値は、DIF3に供給された1番目の系の音声信号のフレーム当たりのサンプル数の値に一致する。

【0022】比較器7は入力された2系統のサンプリング周波数情報(F1、F2)が異なる場合及びフレーム当たりのサンプル数情報(S1、S2)の値の差が"2"以上の場合、スイッチをn側に切り換え、それ以外の場合はm側に切り換える。その結果、2系統の音声信号のサンプリング周波数が同一でかつフレーム当たりのサンプル数に差が殆どない場合は、第1、第2の入力端子1、2に供給されたディジタル音声信号がそのままメモリ11に書き込まれる。2系統の音声信号のサンプリング周波数が異なる場合及びサンプリング周波数が同一でもフレーム当たりのサンプル数が大幅に異なる場合は、

第1の入力端子1に供給された音声信号A1と再AD変換された音声信号A3がメモリ11に書き込まれる。

【0023】メモリ11に書き込まれた音声信号A1、A4はメモリ制御器12に制御され出力される。図2にその様子を示す。メモリ11の容量はを2Kバイトで、Kバイトずつ各々の系の音声信号に割り当ててある。今2系統のフレーム単位の音声信号D₁、D₂、D₃、・・・とE₁、E₂、E₃、・・・がメモリ11に書き込まれている。各々のフレーム当たりのサンプル数の平均値はほぼ同一であるため、フレームの合計のサンプル数はどこかで一致する。図2の例では3フレーム目でサンプル数の合計が一致($S_{1.1}+S_{1.2}+S_{1.3}$)している。この場合、メモリ制御器12はフレーム当たりのサンプル数がS_{1.1}でD₁及びE₁を、サンプル数S_{1.2}でD₂及びE₂を、サンプル数S_{1.3}でD₃及びE₃を読み出す。もしメモリ11がある一定量を越えても2系統のサンプル数毎の和が一致しない場合は、補間器13でサンプル数を合わせこむことになる。次にこの補間処理について説明する。

【0024】図3に補間処理の1例を示す。この例は10フレーム目の1番目の系のフレーム当たりのサンプル数がS_{2.10}+1で、2番目の系のフレーム当たりのサンプル数がS_{2.10}である場合である。補間器13はこの場合、2番目の系のサンプル数を"1"増加させる動作を行う。具体的には10フレーム目の最後のサンプル値a₃と11フレーム目の最初のサンプル値b₁の平均値を10フレームの最終サンプル値a₃として挿入する。そして音声信号A5として信号処理器14に出力する。

【0025】以上の結果、信号処理器14にはサンプル周波数及びフレーム当たりのサンプル数の値が同一の2系統の音声信号が入力されることになる。このことは再生時にDA変換器(図不記述)のクロックを生成する系が1系統ですむため、回路規模の削減につながる。信号処理器14は、供給されたデジタル映像信号V1とデジタル音声信号A1、A5を規定の配置に並び換えた後、誤り訂正符号や各種制御信号を付加して記録再生器15に出力する。記録再生器15は入力信号を記録または再生する。

【0026】以上のように本発明の映像信号処理装置は、入力された2系統のデジタル信号から音声信号(A1、A2)とフレーム当たりのサンプル数(S1、S2)とサンプリング周波数(F1、F2)を抽出するデジタルインタフェース3と、デジタルインタフェースから供給されたサンプル数S2及びサンプリング周波数F2に基づき音声信号A2をアナログ信号に変換する第1の変換器4と、第1の変換器の出力信号をデジタルインタフェースから供給されたサンプル数S1及びサンプリング周波数F1に基づきデジタル信号A3に変換する第2の変換器9と、デジタルインタフェースから供給された2系統のサンプル数(S1、S2)及び

サンプリング周波数(F1、F2)を比較する比較器7と、比較器の出力信号に基づきデジタルインタフェースから供給された音声信号A2か前記第2の変換器の出力信号A3かのどちらか一方を出力するスイッチ10と、デジタルインタフェースから供給された音声信号A1とスイッチから供給された音声信号A4を記憶するメモリ11と、メモリに格納された音声信号A1及びA4の各々の音声信号のサンプル数の合計がメモリの予め定められた容量内で一致した場合、メモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1及びA4を読み出し、一致しない場合はメモリから1フレーム当たりサンプル数S1で音声信号A1を、1フレーム当たりサンプル数S2で音声信号A4を読み出し、かつサンプル数S1とS2の差分値も出力するメモリ制御器12と、メモリから出力された音声信号A4をメモリ制御器から出力された差分値のサンプル数分前後のサンプル値から補間する補間器13を設けることで、互いに独立の2系統のデジタル信号を片チャンネル毎に選択し記録する場合や、ミックスして記録する場合にも2系統ともアナログ信号に変換する必要がなく、音質劣化を最小限にして記録する事が可能になる。

【0027】なお、本実施例において補間処理を2値平均で行ったが、デジタルフィルタを用いて前後の数サンプルから補間しても良い。補間の方法は幾多考えられる。メモリ11から同一のサンプル数を読み出す方法をサンプル数の大きい系に合わせても良い。手法は幾多も考えられる。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明は、サンプル周波数が異なる場合を除いて、入力された2系統のデジタル音声信号をアナログ化することなくフレーム当たりのサンプル数及びサンプリング周波数の値を2系統とも同一状態で記録可能にする。その結果、音質劣化を最小限にすることが可能になり、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における音声信号処理装置の構成を示すブロック図

【図2】同実施例におけるメモリ制御器の動作を説明するための説明図

【図3】同実施例における補間器の動作を説明するための説明図

【図4】従来の音声信号処理装置の構成を示すブロック図

【図5】音声信号処理装置に入力されるデジタル信号の伝送フォーマット図

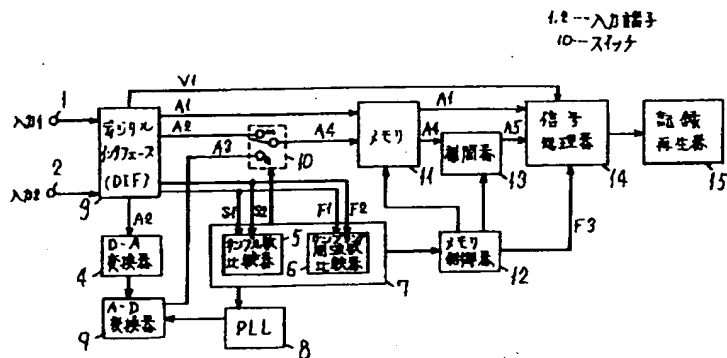
【符号の説明】

- 1、2 入力端子
- 3 デジタルインタフェース
- 4 DA変換器
- 5 サンプル数比較器

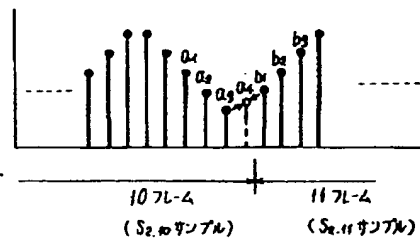
- 6 サンプリング周波数比較器
7 比較器
8 PLL
9 AD変換器
10 スイッチ

- 11 メモリ
12 メモリ制御器
13 補間器
14 信号処理器
15 記録再生器

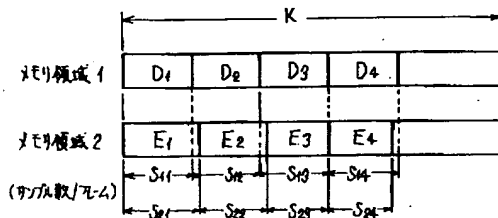
【図1】



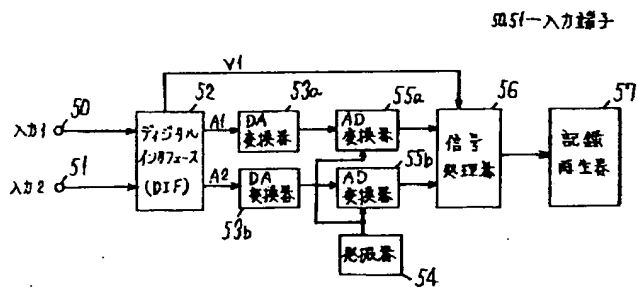
【図3】



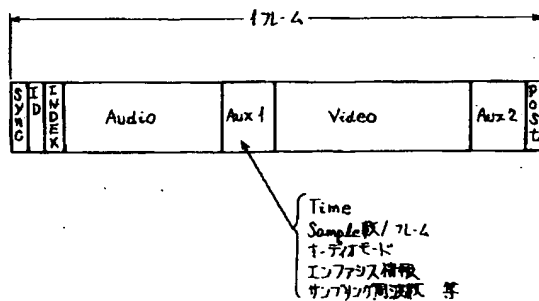
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H04N 5/937

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

7734-5C

H04N 5/93

C